

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)**

**Кафедра лесной таксации и лесоустройства**

**Т.С. Воробьева  
О.Н. Орехова**

# **ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ**

**Рабочая тетрадь  
для выполнения лабораторных и практических работ  
студентами очной формы обучения  
направления 35.03.02 «Технология лесозаготовительного  
и деревоперерабатывающего производства»  
и 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»**

**Екатеринбург  
2021**

Печатается по решению методической комиссии института леса и природопользования.

Протокол № 1 от 1 октября 2020 г.

Рецензент: доцент кафедры лесоводства Уральского государственного лесотехнического университета Н.А. Кряжевских, канд. с.-х. наук

Редактор Р.В. Сайгина

Оператор компьютерной верстки Е. Н. Дунаева

---

Подписано в печать 19.02.2021	Поз. 3
Плоская печать	Тираж 10 экз.
Заказ №	Цена руб. коп.
Формат 60×84 1/8	
Печ. л. 3,72	

---

Редакционно-издательский отдел УГЛТУ

Сектор оперативной полиграфии РИО УГЛТУ

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский государственный лесотехнический университет»  
(УГЛТУ)**

**Кафедра лесной таксации и лесоустройства**

# **ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ**

Исполнитель:

студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Руководитель:

\_\_\_\_\_

Екатеринбург  
2021

## Работа 1. Таксация отдельного дерева

Данные обмера ствола:

Порода \_\_\_\_\_ Возраст, А \_\_\_\_\_

Высота от пня, h \_\_\_\_\_

Прирост высоты за 10 лет,  $Z_h$  \_\_\_\_\_

Протяженность кроны, % от длины  
ствола \_\_\_\_\_

Особенности роста деревьев \_\_\_\_\_

Таблица 1.1

### Исходные данные замеров по секциям

Высота от пня, Н,м	Диаметр, d, см		Прирост по диаметру за 10 лет, $Z_d$ см	Диаметр 10 лет назад, $d_n$ см	Площади сечения на серединах секций 10 лет назад, $g_n$ м <sup>2</sup>	Объемы секций, V,м <sup>3</sup>		
	в коре	без коры				теперь		10 лет назад, $V_n$
						в коре	без коры	
Шейка корня 0 м								
1,3 м от шейки корня								
1								
3								
5								
7								
9								
11								
13								
15								
17								
19								
21								
23								
25								
27								
29								
31								

## Задание 1. Определение диаметров на относительных высотах

Таблица 1.2

Определение диаметров в коре и без коры на относительных  
высотных отметках

Относительные высоты:	Высота, м (h)	Диаметр в коре, см ( $d_{в/к}$ )	Диаметр без коры, см ( $d_{без/к.}$ )
1/4 h			
1/2 h			
3/4 h			
1/3 h			
0,2 h			
0,8 h			

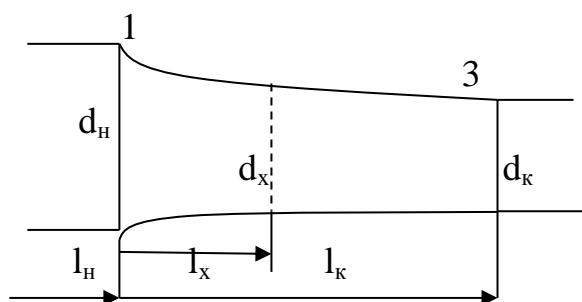


Рис. 1.1. Вид модельного дерева в разрезе для определения  
методом интерполяции диаметра между высотными отметками 1 и 3 м

$$\text{Формула интерполяции: } d_x = d_H - \frac{d_H - d_K}{l_K - l_H} \cdot (l_x - l_H) .$$

Задание 2. Продольный профиль ствола

Таблица 1.3

Масштаб по диаметру 1 : 5

Масштаб по высоте 1 : 100

Номера секций		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15	
Высота от пня, м	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Схема продольного сечения ствола																															
								Ось симметрии																							
Диаметр, см		без коры																													
Площади сечения, м <sup>2</sup>		без коры																													

### Задание 3. Определение показателей формы ствола

Таблица 1.4

#### Действительный сбег ствола

Показатели	Высоты, м												
	0	1	1,3	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
Диаметры на высотных отметках в коре, см													
Абсолютный сбег, см на 1 м высоты													
Относительный сбег, %, точность 0,1*													
Средний сбег	$S = \frac{d_{1,3}(м)}{h - 1,3(м)} =$												

\* Рассчитывается относительно  $d_{1,3}$ .

Таблица 1.5

#### Сбег ствола по относительным высотам

Действительный сбег	Относительные высоты									
	0	0,1h	0,2h	0,3h	0,4h	0,5h	0,6h	0,7h	0,8h	0,9h
	Высоты, м									
Диаметры на относительных высотах в коре, см										
Абсолютный сбег, см на 1 м высоты										
Относительный сбег, %, точность 0,1*										

\* Рассчитывается относительно  $d_{0,1h}$ .

Таблица 1.6

#### Коэффициенты и классы формы (вычислить с точностью до 0,01)

Показатели	Расчет и значение показателей
Коэффициенты формы	$q_0 = \frac{d_0}{d_{1,3}} =$ ; $q_1 = \frac{d_{1/4}}{d_{1,3}} =$ ; $q_2 = \frac{d_{1/2}}{d_{1,3}} =$ ; $q_3 = \frac{d_{3/4}}{d_{1,3}} =$
Классы формы	$q_{0/1} = \frac{d_0}{d_{1/4}} =$ ; $q_{2/1} = \frac{d_{1/2}}{d_{1/4}} =$ ; $q_{3/1} = \frac{d_{3/4}}{d_{1/4}} =$

Выводы:

## Задание 4. Определение объема ствола различными способами

### 4.1. По сложным формулам

Объем ствола по сложной формуле трех сечений Симпсона:

$$V = [g_0 + g_{2n+2} + 4(g_1 + g_3 + \dots + g_{2n+1}) + 2(g_2 + g_4 + \dots + g_{2n})] \frac{l}{6} + g_{2n+2} \frac{l'}{3},$$

где  $V$  – объем ствола,  $l$  – длина секции,  $g_0$  – площадь сечения шейки корня;  $g_1, g_3, g_{2n+1}$  – площади сечения на серединах секций;  $g_2, g_4, g_{2n}$  – площади сечений на концах секций,  $g_{2n+2}$  – площадь сечения основания вершинки;  $l$  – длина вершинки.

$$V_{\text{в коре}} =$$

$$V_{\text{без коры}} =$$

Объем по сложной формуле срединных сечений Губера:

$$V = l(g_1 + g_3 + \dots + g_{2n+1}) + g_{2n+2} \frac{l'}{3}$$

$$V_{\text{в коре}} =$$

$$V_{\text{без коры}} =$$

Таблица 1.7

### 4.2. По простым формулам

Формулы	По-каза-за-тели	Значения показателей		Ход вычислений
		в коре	без коры	
1	2	3	4	5
Для срубленных деревьев				
<b>Губера</b> $V = g_{1/2} \cdot h$	$d_{1/2}$			$V_{\text{в коре}} =$
	$g_{1/2}$			$V_{\text{без коры}} =$



Окончание табл. 1.7

Для растущих деревьев				
<b>Денцина*</b> $V = 0,001 \cdot d_{1,3}^2$	$d_{1,3}$			$V_{\text{в коре}} =$ $V_{\text{без коры}} =$
<b>Дементьева**</b> $V = d_{1,3}^2 \cdot \frac{h}{3}$	$d_{1,3}$			$V_{\text{в коре}} =$ $V_{\text{без коры}} =$

\* Формула обеспечивает определение объема ствола с минимальной ошибкой для сосны при высоте 30 м, для ели – 26 м. При других высотах этих пород вносится поправка, равная 3% на 1 м высоты.

Например, объем ствола ели с диаметром 30 см и высотой 28 м будет равен:

$$V = 0,001 \cdot 30^2 = 0,900 \text{ м}^3;$$

Поправка:  $3\% \cdot (28-26) = 6\%$ , таким образом, наш объем на 6% больше:

$$V = 0,900 \cdot 1,06 = 0,954 \text{ м}^3; V_{\text{кор}} = V_{\text{выч}} \cdot \frac{100\% - 3\%(30-h)}{100\%}.$$

\*\* Формула выведена для среднего  $q_2 = 0,65$  (для модальных насаждений). Если дерево находится в низкополнотных (0,5-0,6) или высокополнотных (0,9-1,0) насаждениях, то вносится поправка в объем ствола, равная 0,4% на 0,01.

$$V_{\text{кор}} = V_{\text{выч}} \cdot \frac{100\% - 40\%(0,65 - q_2)}{100\%}.$$

Таблица 1.8

## Оценка точности определения объема ствола

Наименование формул	Объем, м <sup>3</sup>			Процент расхождения объема по сравнению с первой формулой		
	ствола		коры	ствола		коры
	в коре	без коры		в коре	без коры	
1. Сложная формула Симпсона						
2. Сложная формула Губера						
3. Простая формула Губера						
4. Формула Денцина						
5. Формула Дементьева						

Выводы:

Задание 5. Определение показателей полндревесности ствола

Таблица 1.9

Видовые числа

Название	Формула для определения	Ход вычислений (точность 0,001)
Старое	$f = \frac{V_c}{g_{1.3} \cdot h},$ <p>где <math>V_c</math> – объем ствола, вычисленный по сложной формуле Губера</p>	

Выводы:

Таблица 1.10

[illegible]

\* При разделке древесного ствола на сортименты используйте схему продольного разреза ствола (табл. 1.3) и требования к длине и диаметру сортиментов хвойных пород (табл. 1.11).

Таблица 1.11

## Наименование и размеры круглых лесоматериалов хвойных пород

Наименование сортиментов	Длина, м	Градация по длине, м	Диаметр в верхнем отрубе без коры, см
Пиловочное бревно	4-6,5	0,5	14 и более
Строительное бревно	3-6,5	0,5	14-24
Рудничная стойка	4-6,5	0,5	7-24
Подтоварник	3-6,5	0,5	6-13
Дрова	0,25-1,25	0,25	3 и более*

\*Для дров указан диаметр в верхнем отрубе в коре, см.

Выводы:

## Задание 7. Определение приростов ствола дерева

Таблица 1.12

### 7.1. Вычисление приростов различных таксационных показателей

Виды среднего прироста и формулы для их определения	Абсолютные и относительные приросты по основным таксационным показателям, с точностью соответственно до 0,1 см, 0,01м, 0,0001м <sup>2</sup> , 0,0001м <sup>3</sup> и 0,01 %			
	диаметра на высоте груди ( $Z_{d_{1,3}}$ ), см	площади сечения на высоте груди ( $Z_{g_{1,3}}$ ), м <sup>2</sup>	высоты ( $Z_h$ ), м	объема ( $Z_v$ ), м <sup>3</sup> (при вычислении объема по сложн. форм. Губера)
абсолютный				
Средний периодический $Z_T^{ср.пер.} = \frac{T - T_n}{n}$				
Средний общий $Z_T^{ср.общ.} = \frac{T}{A}$				
относительный				
Средний периодический $P_T^{ср.пер.} = \frac{200}{n} \cdot \frac{T - T_n}{T + T_n}$				

Выводы:

**Общие выводы по работе 1 «Таксация отдельного дерева»:**

## Работа 2. Таксация лесной продукции

### Задание 1. Таксация круглых лесоматериалов

Таблица 2.1

Определение объема бревен по таблицам ГОСТ 2708-75 и объема штабеля бревен

№ штабеля	Длина бревен, м	Число бревен, шт.	Диаметры в верхнем отрезе (без коры), см													Бревен в штабеле, шт.
			4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	
																Объем штабеля, м <sup>3</sup>
1																
2																
3																
4																
5																

В верхней строке указываем количество бревен в пачке, в нижней – объем пачки.

## Задание 2. Таксация дров

1 . На складе имеются поленницы дров с размерами:

---

---

---

---

---

2 . Дано распоряжение дрова \_\_\_\_\_ распилить;  
дрова \_\_\_\_\_ расколоть.

Определить:

а) число скл.  $\text{м}^3$  дров отдельно по категориям

---

б) количество пл.  $\text{м}^3$  по коэффициентам полндревесности из таблицы  
ГОСТ отдельно по категориям, по среднему коэффициенту полндревесности

---

---

---

в) количество скл.  $\text{м}^3$  дров по категориям после распиливания  
и расколки

---

г) расхождение с первоначальным объемом дров в складочных  $\text{м}^3$

распиленных дров,  $\text{м}^3$  \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

расколотых дров,  $\text{м}^3$  \_\_\_\_\_ % \_\_\_\_\_

### Определение возможного объема заготовки дров в древостое

Исходные данные: состав древостоя делянки \_\_\_\_\_, запас на 1 га  
\_\_\_\_\_ пл.  $\text{м}^3$ , площадь делянки \_\_\_\_\_ га

Определить:

а) общий запас на делянке и по породам в пл.  $\text{м}^3$

б) какое количество метровых дров средней толщины,  $\text{м}^3$ , может быть  
заготовлено по породам и общее в скл.  $\text{м}^3$ ?



### Работа 3. Таксация насаждения

### Задание 1. Обработка данных пробной площади

Площадь пробы \_\_\_\_\_ га Преобладающая порода \_\_\_\_\_  
Класс возраста \_\_\_\_\_ Тип леса \_\_\_\_\_ Класс бонитета \_\_\_\_\_

Таблица 3.1

## Результаты сплошного перечета деревьев по ступеням толщины

[illegible]

Таблица 3.2

Данные обмера и обработки учетных деревьев преобладающей породы

Номера учетных деревьев	Ступени толщины, см	Диаметры на 1,3 м, см	Площади попер. сеч. на 1,3 м, м <sup>2</sup>	Высота, м	Возраст, лет	Объемы в коре, м <sup>3</sup>
Итого						

Задание 2. Определение таксационных показателей древостоев элементов леса

Таблица 3.3

Вычисление площадей сечений и средних диаметров по породам

Порода	Число деревьев (n), шт.	Распределение числа деревьев и площадей сечений по ступеням толщины														На пробе на 1 га	Средние	
	Площадь сечений (g), м <sup>2</sup>																площадь сечения	диаметр
	n																	
	g																	
	n																	
	g																	
	n																	
	g																	

Высота, м

Ступени толщины, см

Рис. 3.1. Построение кривых высот

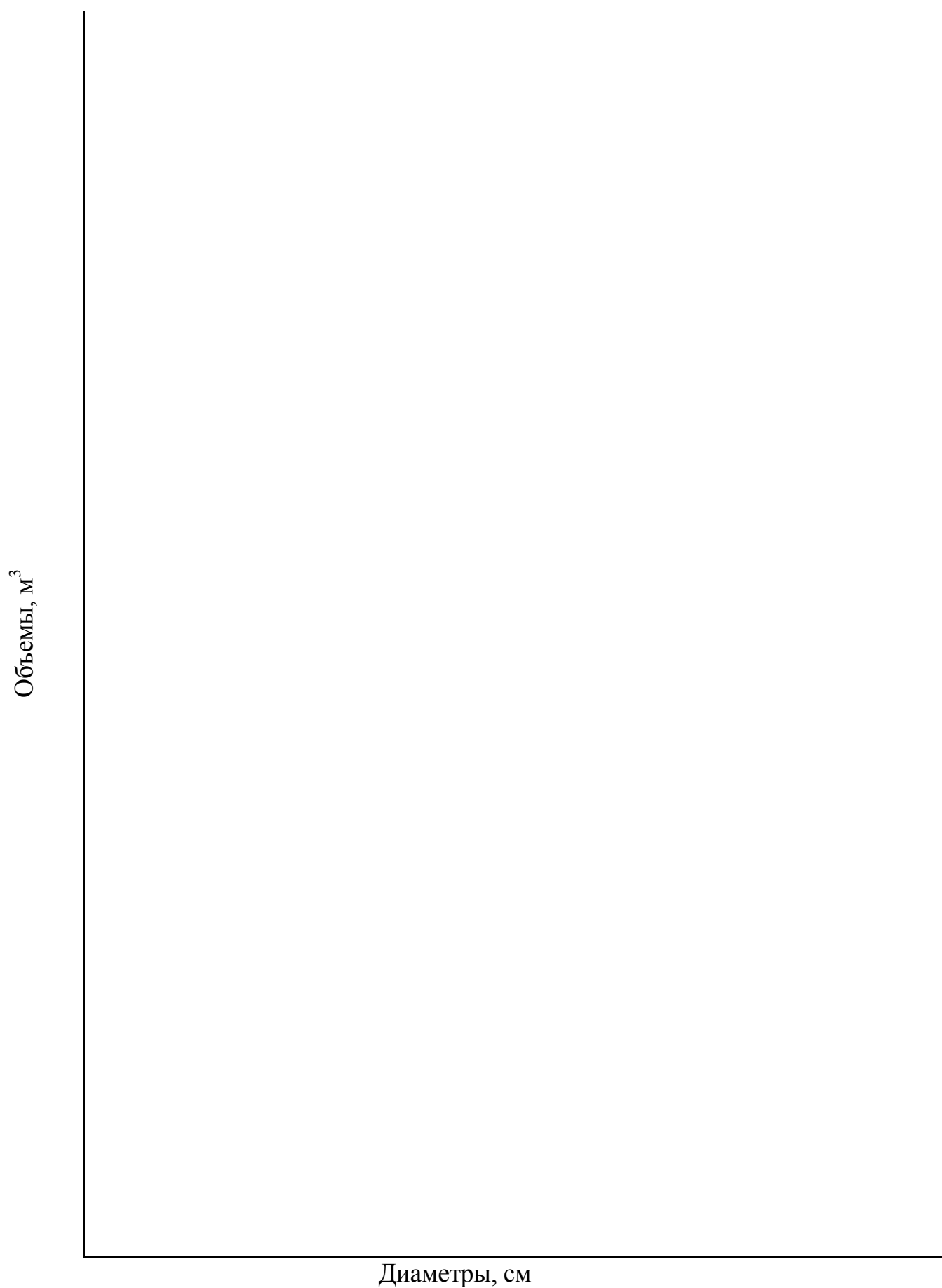


Рис. 3.2. Построение кривой объемов

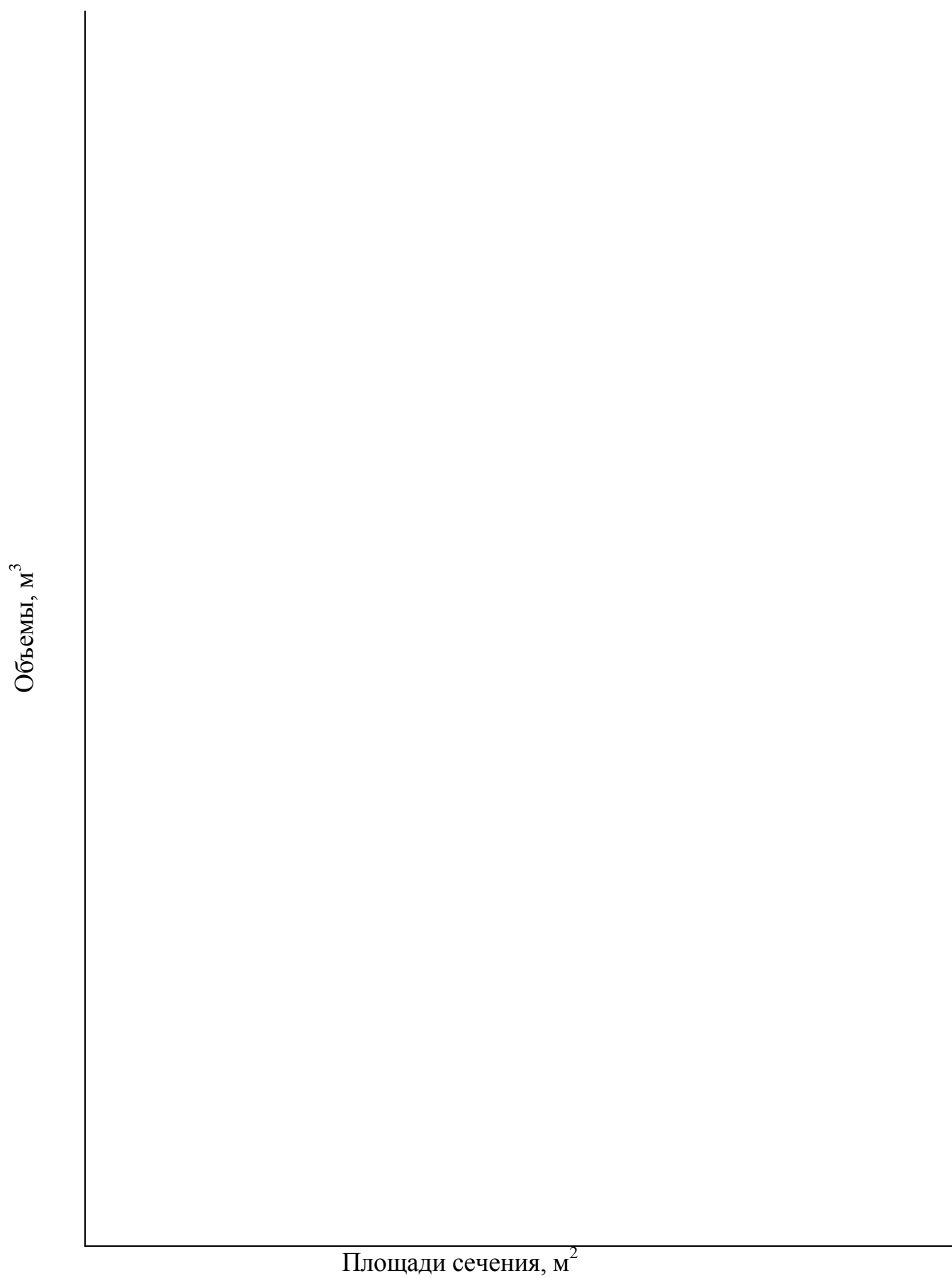


Рис. 3.3. Построение прямой объемов

Таблица 3.4

## Определение запаса древостоя основного элемента леса по кривой и прямой объемов

[illegible]

### Определение запасов древостоев элементов леса по объемным таблицам

Вычисление запаса древостоя на пробной площади:

в) по среднему видовому числу

$$M = \sum G \cdot Hf$$

Таблица 3.6

Оценка точности различных способов определения запаса древостоя  
основного элемента леса (на 1 га)

Порода	Запасы по учетным деревьям, м <sup>3</sup>	Запасы в м <sup>3</sup> (1), вычисленные разными способами и проценты их отклонений (2) от запаса по учетным деревьям									
		по таблицам		по средней модели		по среднему видовому числу		по кривой объемов		по прямой объемов	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

Таблица 3.7

Задание 3. Составление таксационной характеристики насаждения (на 1 га)

Пре-обла-даю-щая	Бони-тет	Описание по ярусам						Описание по элементам леса								
		ярус	состав по породам	средняя высота, м	сумма площадей сеч., м <sup>2</sup> , (абсолютная полнота)	относит. полнота	запас, м <sup>3</sup>	порода	число деревьев	средние			запас, м <sup>3</sup>	класс товарности	сумма площадей сеч., м <sup>2</sup>	относит. полнота
Класс воз-раста	Тип леса									возраст, лет	диаметр, см	высота, м				

Подрост \_\_\_\_\_ Подлесок \_\_\_\_\_  
 Покров \_\_\_\_\_ Почва \_\_\_\_\_  
 Подпочва \_\_\_\_\_ Положение в рельефе \_\_\_\_\_  
 Особенности состава, возраста и полноты \_\_\_\_\_  
 Описание почвенного разреза по генетическим горизонтам \_\_\_\_\_  
 Перечет подроста и подлеска на площадях \_\_\_\_\_  
 Схематический чертеж пробной площади \_\_\_\_\_



**Общие выводы по работе 3 «Таксация насаждения»:**

## Работа 4. Таксация лесосечного фонда

### Задание 1. Сплошной, ленточный перерчет

Таблица 4.1

#### Ведомость перерчета деревьев, назначенных в рубку

Лесничество \_\_\_\_\_ . Группа лесов \_\_\_\_\_ . Хозяйство \_\_\_\_\_ . Квартал И \_\_\_\_\_ .

Лесосека 20 \_\_\_\_\_ г. Делянка \_\_\_\_\_ . Таксационный участок № \_\_\_\_\_ га.

Перерчет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть),

N лент \_\_\_\_\_ , длина лент \_\_\_\_\_ м. площадь перерчета \_\_\_\_\_ га.

Подрост: площадь \_\_\_\_\_ га, порода \_\_\_\_\_ , количество на 1 га тыс. шт. Средняя высота \_\_\_\_\_ м.

Число семенных куртин, полос \_\_\_\_\_ шт., их площадь \_\_\_\_\_ га.

Способ восстановления леса \_\_\_\_\_ . Способ очистки \_\_\_\_\_

Ступени толщин, см	Число деревьев по породам, шт									Модельные деревья для определения разряда высот			
	Порода:			Порода:			Порода:						
	деловых	полуделовых	дровяных	деловых	полуделовых	дровяных	деловых	полуделовых	дровяных	порода	диаметр, см	высота, м	разряд высот
8													
12													
16													
20													
24													
28													
32													
36													
40													
44													
48													
52													
Итого													

Таблица 4.2.1

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки при сплошном (ленточном)  
перечете и по материалам площадок постоянного радиуса

Лесничество \_\_\_\_\_ . Группа лесов \_\_\_\_\_ . Хозяйство \_\_\_\_\_ . Квартал И \_\_\_\_\_ .

Лесосека 20 \_\_\_\_\_ г. Делянка \_\_\_\_\_ . Таксационный участок № \_\_\_\_\_ га.

Перечет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть),

Н лент \_\_\_\_\_ , длина лент \_\_\_\_\_ м. площадь перечета \_\_\_\_\_ га.

Способ восстановления леса \_\_\_\_\_ . Способ очистки \_\_\_\_\_

Лесотаксовый пояс \_\_\_\_\_ , разряд такс \_\_\_\_\_ .

Степень толщи- ны	Число деревьев на площади перечета			Объем деловых стволов, м <sup>3</sup>									Объем дровяных стволов , м <sup>3</sup>			
				Деловая древесина				тех. сырье	дрова топ- ливные	товарная древесина	отходы	всего	тех. сырье	дрова топ- ливные	отходы	всего
	деловых	дровяных	итого	крупная	средняя	мелкая	итого									
	Порода:							Разряд высот:								
8																
12																
16																
20																
28																
32																
36																
40																
44																
48																
52																
Итого на площади перечета, м <sup>л</sup>																
Итого на выделе (делянке), м <sup>л</sup>																
Таксовая стоимость 1 м <sup>3</sup> руб.																
Общая стоимость древесины на делянке, руб																

Таблица 4.2.2

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки при сплошном (ленточном)  
перечете и по материалам площадок постоянного радиуса

Лесничество \_\_\_\_\_ . Группа лесов \_\_\_\_\_ . Хозяйство \_\_\_\_\_ . Квартал И \_\_\_\_\_ .

Лесосека 20 \_\_\_\_\_ г. Делянка \_\_\_\_\_ . Таксационный участок № \_\_\_\_\_ га.

Перечет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть),

№ лент \_\_\_\_\_ , длина лент \_\_\_\_\_ м. площадь перечета \_\_\_\_\_ га.

Способ восстановления леса \_\_\_\_\_ . Способ очистки \_\_\_\_\_

Лесотаксовый пояс \_\_\_\_\_ , разряд такс \_\_\_\_\_ .

дровяных	Число деревьев на площади перечета			Объем деловых стволов, м <sup>3</sup>									Объем дровяных стволов , м <sup>3</sup>				
				Деловая древесина				тех. сырье	дрова топливные	товарная древесина	отходы	всего	тех. сырье	дрова топливные	отходы	всего	
	деловых		итого	крупная	средняя	мелкая	итого										
	Порода:							Разряд высот:									
8																	
12																	
16																	
24																	
28																	
32																	
36																	
40																	
44																	
48																	
52																	
Итого на площади перечета, м <sup>л</sup>																	
Итого на выделе (делянке), м <sup>л</sup>																	
Таксовая стоимость 1 м <sup>3</sup> руб.																	
Общая стоимость древесины на делянке, руб																	

# Задание 2 Круговые реласкопические площадки

Таблица 4.3

## Ведомость таксации круговыми реласкопическими площадками

Лесничество \_\_\_\_\_ . Группа лесов \_\_\_\_\_ . Хозяйство (секция) \_\_\_\_\_ . Квартал № \_\_\_\_\_ . Лесосека 20\_\_ г.  
 Делянка № \_\_\_\_ . Таксационный участок № \_\_\_\_\_ га, эксплуатационная площадь делянки \_\_\_\_\_ га. Вид пользования \_\_\_\_\_.  
 Раствор полнотомера \_\_\_\_\_ мм. Коэффициент полнотомера \_\_\_\_\_

Номера площадок	Число площадок (полная -1, половинная – 0,5), шт.	Число деревьев на площадках, подсчитанное с помощью полнотомера по породам, шт.							Модельные деревья для определения разряда высот				
								всего	порода	диаметр, см	высота, м	средняя высота, м	разряд высот
		деловые	полуделовые	дровяные	деловые	полуделовые	дровяные						
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
10													
Итого													
Итого с раздел числа полудел. на дел. и дров.													
Число дер. в среднем на одной полной площадке													
То же с поправкой на коэфф. полнотомера													
Видовая высота													
Запас на 1 га, м <sup>3</sup>													
Запас на выделе, м <sup>3</sup>													

Ведомость материально-денежной оценки лесосеки при таксации  
круговыми реласкопическими площадками

Лесничество \_\_\_\_\_. Группа лесов \_\_\_\_\_. Хозяйство \_\_\_\_\_. Квартал И \_\_\_\_\_.

Лесосека 20\_\_\_\_\_ г. Делянка \_\_\_\_\_. Таксационный участок № \_\_\_\_\_ га.

Перечет: сплошной, ленточный, круговые площадки постоянного радиуса (нужное подчеркнуть),

№ лент \_\_\_\_\_, длина лент \_\_\_\_\_ м. площадь перечета \_\_\_\_\_ га.

Способ восстановления леса\_\_\_\_\_. Способ очистки\_\_\_\_\_.

Лесотаксовый пояс \_\_\_\_\_, разряд такс \_\_\_\_\_.

[illegible]

\*- В числителе - проценты, в знаменателе - кубометры

**Общие выводы по работе 4 «Таксация лесосечного фонда»:**



**Т.С. Воробьева**  
**О.Н. Орехова**

# **ЛЕСНАЯ ТАКСАЦИЯ**

**Рабочая тетрадь**  
**для выполнения лабораторных и практических работ**

Екатеринбург  
2021